

Voer(en) voor topproductie

Robert Meijer

Het productieniveau van de Nederlandse veestapel is de laatste jaren sterk toegenomen en zal naar verwachting de komende jaren nog verder stijgen. De sterke toename van het productieniveau is deels toe te schrijven aan een verbeterde genetische aanleg van de veestapel maar ook de factor voeding heeft daarbij een zeer belangrijke rol gespeeld. Met het toenemen van het productieniveau worden de eisen die aan de voeding worden gesteld steeds hoger. In de praktijk zien we dat het voeren van koeien naar hoge melkproducties niet voor iedereen gesneden koek is en dat problemen met gezondheid en vruchtbaarheid op de loer liggen. Vooral rond het afkalven en tijdens de piekproductie is een uitgebalanceerde voeding vereist om gezondheidsproblemen te voorkomen.

Ontwikkelingen in de voeding

De ontwikkelingen in de voeding hebben de laatste jaren niet stilgestaan. Zo is de gemiddelde kwaliteit van de graskuilen door veranderingen in de voederwinning, zoals jonger maaien en een kortere veldperiode, aanzienlijk toegenomen. Ten opzichte van 20 jaar geleden is de voederwaarde (VEM/kg ds) van de graskuilen toegenomen van gemiddeld circa 775 tot circa 860. Daarnaast heeft ook de snijmaïsteelt een sterke opgang gemaakt. Het areaal snijmaïs is ten opzichte van 20 jaar geleden bijna verdubbeld.

Ook op het gebied van de voederwaardering hebben de nodige ontwikkelingen plaatsgevonden.

Benutting voerbestanddelen

We krijgen steeds meer inzicht in wat er met het voer in de koe gebeurt en welke voedingsstoffen nodig zijn voor melkproductie. Daarbij wordt duidelijk dat niet iedere VEM dezelfde is. In tabel 1 staat een vereenvoudigd overzicht van de omzettingen die in de koe plaatsvinden, de soort voedingsstoffen die ontstaan en waarvoor de voedingsstoffen worden gebruikt. De behoefte aan de verschillende voedingsstoffen is afhankelijk van het lactatiestadium. Vooral in het

begin van de lactatie, tijdens de periode van negatieve energiebalans, is het belangrijk dat er voldoende zetmeel in het rantsoen aanwezig is voor de vorming van glucose. Hiermee kan de sterke hormonale drang tot melkproductie beter worden benut en kan tevens worden bespaard op het gebruik van aminozuren voor de glucosereproductie. Deze aminozuren kunnen dan weer ten goede komen aan de vorming van melkeiwit. Aan het eind van de lactatie moet de hoeveelheid zetmeel in het rantsoen juist worden beperkt omdat zetmeel in die periode, onder invloed van een veranderde hormoonhuishouding, de vorming van lichaamsreserves sterk bevordert met gevaar voor overmatige conditietoename.

Voor het aangeboden eiwit is het, vooral bij hoogproductieve koeien, belangrijk dat de aminozuursamenstelling hiervan overeenkomt met het aminozurenpatroon van melkeiwit. Uit onderzoek is echter gebleken dat wanneer het rantsoen bestaat uit een goede kwaliteit ruwvoer (optimale penswerking) en wordt aangevuld met mengvoer dat verschillende eiwitbronnen bevat er zich niet snel problemen voordoen met aminozuurtekorten. Deze kunnen wel worden verwacht wanneer bij snijmaïsrijke rantsoenen de eiwitaanvulling vrij eenzijdig is.

Tabel 1 Omzettingen van voer naar melk

Voer	Pens	Darm	Melk
Koolhydraten			
- celwanden	azijnzuur	-	vet
- suiker	boterzuur	-	vet
- zetmeel	propionzuur	glucose	lactose
Eiwit	NH ₃ /penseiwit	aminozuren	eiwit
Vet	-	vetzuren	vet

Tabel 2 Richtlijnen voor optimale ruwvoer-kwaliteit (g/kg ds)

	Graskuil	Snijmaïs
Droge stof (%)	35 - 45	30 - 33
Ruwe celstof	220 - 250	-
Zetmeel	-	300 - 400
VEM	880 - 940	920 - 970

Optimale penswerking

Voor een optimale pensfermentatie moet voldoende structuur in het rantsoen aanwezig zijn. Voldoende structuur waarborgt, door het stimuleren van speekselvorming en penscontracties, een optimale zuurgraad in de pens die nodig is voor het optimaal functioneren van de pensbacteriën. In tabel 2 is een aantal kenmerken genoemd waaraan goed ruwvoer dient te voldoen.

Voor het behalen van de optimale kwaliteit graskuil zal het gras zeker niet te jong moeten worden gemaaid. Bij zeer jong maaien kan weliswaar een zeer hoge VEM-waarde worden gehaald (>1000 VEM/kg ds) maar dergelijke graskuilen bevatten in het algemeen te weinig structuur. Bij een structuurtekort ontstaat er pensverzuuring waardoor de celwanden minder goed worden afgebroken en het ruwvoer dus niet optimaal wordt benut. Voor snijmaïs geldt een optimaal droge stofgehalte van circa 30 - 33% met name uit oogpunt van een optimale benutting van het zetmeel. Het gewenste zetmeelgehalte is sterk afhankelijk van het aandeel snijmaïs in het rantsoen. Bij een gering aandeel snijmaïs in het rantsoen is een hoog zetmeelgehalte in de snijmaïs gewenst. In een snijmaïsrijk rantsoen daarentegen ligt het gewenste zetmeelgehalte in de maïs in de richting van de ondergrens die is aangegeven.

Voor een maximale vorming van penseiwit is het belangrijk dat op ieder moment voldoende energie en eiwit beschikbaar is. Dit betekent dat de afbraakkenmerken van de verschillende energie- en eiwitleverende voerbestanddelen in het rantsoen goed op elkaar moeten worden afgestemd. In tabel 3 zijn als voorbeeld de afbraakkenmerken weergegeven voor eiwit in graskuil, raapzaadschroot en soya-schroot. Naast het ruw eiwitgehalte is weergegeven welk deel in de pens kan worden afgebroken, respectievelijk de oplosbare fractie en de potentieel afbreekbare fractie. De oplosbare fractie wordt vrijwel direct geheel afgebroken terwijl de snelheid waarmee en de mate waarin de potentieel afbreekbare fractie wordt afgebroken in de pens afhankelijk is van de afbraaksnelheid en de passagesnelheid van het voer. De afbraaksnelheid is in de tabel weergegeven. De passagesnelheid is onder andere afhankelijk van de voersoort en het voeropnameniveau.

In vergelijking met een natte graskuil is de oplosbare eiwitfractie in een droge graskuil lager. Tevens is de afbraaksnelheid van de potentieel afbreekbare fractie lager in een droge graskuil. Als eiwitaanvulling in een rantsoen met een droge graskuil moet de voorkeur gegeven worden aan een 'snelle' eiwitbron zoals raapzaadschroot. Raapzaadschroot heeft in vergelijking met soya-schroot een duidelijk hogere oplosbare fractie en afbraaksnelheid van de potentieel afbreekbare fractie. Naast een natte graskuil past beter een 'trage' eiwitbron zoals soya-schroot. Bij de samenstelling van krachtvoer dient dus niet alleen rekening te worden gehouden met de soort VEM uit ruwvoer maar ook met de afbraakeigenschappen van de verschillende bestanddelen van het ruwvoer. Naast voldoende structuur en een juiste afstem-

Tabel 3 Afbraakkenmerken eiwit in graskuil en krachtvoergrondstoffen (g/kg ds)

	Ruw eiwit	Oplosbaar	Potentieel afbreekbaar	Afbraaksnelheid (%/uur)
Graskuil (nat)	216	143	55	7,8
Graskuil (droog)	214	125	71	6,5
Raapzaadschroot	369	78	269	13,8
Soya-schroot	495	31	464	8,3
(bron: CVB)				

ming van de afbraakmerken van de verschillende voerbestedingen is het voor een geleidelijke pensfermentatie ook van belang dat de verschillende voerbestedingen zoveel mogelijk gespreid over de dag worden opgenomen. Dit betekent onder praktische omstandigheden geprogrammeerde krachtvoerverstrekking en ruwvoerders gelijktijdig (laagsgewijs) aanbieden of meer richting het verstrekken van (compleet) gemengde rantsoenen. Een voermengwagen is echter geen voorwaarde voor het behalen van een hoge productie maar het heeft vooral positieve effecten indien het rantsoen relatief veel krachtvoer bevat.

Voeding in de droogstand

Voeding van hoogproductieve koeien begint in feite ruim voor het begin van de lactatie. Belangrijk is dat de koeien niet te ruim in conditie zijn tijdens de droogstand. Hieraan wordt vaak te weinig aandacht besteed in de praktijk. Een te ruime conditie na afkalven kan leiden tot een matige start van de nieuwe lactatie (melkziekte, slepende melkziekte en matige voeropname). De conditiescore bij afkalven dient bij voorkeur rond de 3 á 3,5 te liggen. Voor droogstaande koeien is het daarom belangrijk dat ze niet te royaal gevoerd worden. Voor een gezonde penswerking dient het rantsoen structuurrijk te zijn. Bij voorkeur dus een volumineus en structuurrijk rantsoen met relatief weinig energie. Als richtlijn kan worden uitgegaan van circa 8 - 10 kVEM/dag waarbij de bovengrens tijdens de laatste maand van de droogstand moet worden aangehouden. Daarnaast is een goede mineralenvoorziening van groot belang tijdens de droogstand. Zo is uit recent onderzoek gebleken dat een hoog kaliumgehalte een belangrijke risicofactor vormt voor melkziekte. Het rantsoen dient dus weinig kalium te bevatten met daarnaast wel voldoende magnesium. Het verstrekken van een mineralenmengsel aan

droogstaande koeien is daarom geen overbodige luxe. Om problemen met grote voeroverschakelingen rond het afkalven te voorkomen verdient het aanbeveling om droogstaande koeien vanaf circa 14 dagen vóór afkalven reeds te laten wennen aan de rantsoensamenstelling na afkalven. De pens kan zich dan aanpassen aan het nieuwe rantsoen.

Voeding na afkalven

Aan het begin van de lactatie is het nauwelijks mogelijk om een hoogproductieve koe te geven wat ze nodig heeft. De melkproductie stijgt dan sneller dan de voeropnamecapaciteit waardoor de energieopname ontoereikend is om in de energiebehoefte van de dieren te kunnen voorzien (negatieve energiebalans). De koe heft dit tekort op door lichaamsreserves aan te spreken. Echter overmatige afbraak van lichaamsreserves dient wegens negatieve effecten op gezondheid en vruchtbaarheid te worden voorkomen. Grote krachtvoergiften zijn voor dit probleem niet de oplossing want dat leidt gemakkelijk tot een verstoring van de penswerking. Smakelijk ruwvoer van een zeer goede kwaliteit is vooral in deze periode van het allergrootste belang. Ook vreten koeien meer van ruwvoer met een hoge voederwaarde, dus het mes snijdt aan twee kanten. Daarnaast is het belangrijk dat het rantsoen voldoende zetmeel bevat voor de vorming van glucose. Dit is gunstig voor de melkproductie en het voorkomt dat het eiwitgehalte onder druk komt te staan. Bovendien verkleint dit de kans op slepende melkziekte.

Naarmate de dieren langer aan de melk zijn is het belangrijk om te voorkomen dat de dieren extreem in conditie toenemen waardoor ze in een te ruime conditie de droogstand ingaan. Dit kan worden voorkomen door niet te ver boven de energienorm te voeren en door het aandeel zetmeel in het rantsoen geleidelijk te beperken en het aandeel celwanden te verhogen.

Tabel 4 Overzicht productiegemiddelde Hoogproductiebedrijf

Jaar	Lactatielengte (dgn)	Melk (kg)	Vet (%)	Eiwit (%)
1990/91	315	9.140	4,27	3,49
1993/94	324	9.945	4,38	3,53
1996/97	344	11.015	4,23	3,53
(bron NRS)				

Tabel 5 Samenstelling gemengd basisrantsoen Hoogproductiebedrijf

	Ruwvoer (%)			Krachtvoer (kg ds)	
	Snijmaïs	Graskuil	Stro	Soya	MKS
Nieuwmelkt	60	40	-	2,5	2,5
Oudmelkt	40	60	-	1,5	1
Droogstand	40	30	30	0,5	-

Hoogproductiebedrijf Waiboerhoeve

Op de Waiboerhoeve is de laatste jaren onderzoek gedaan naar de voeding en het management van een hoogproductieve veestapel. Vanaf 1993 is op dit bedrijf summerfeeding toegepast om dagelijks van iedere koe de voeropname te kunnen meten en daarmee inzicht te krijgen in de voerbenutting van hoogproductieve koeien. Het productieniveau lag in 1990/91 op ruim 9000 kg en is toegenomen tot circa 11.000 kg/koe in 1996/97 (zie tabel 4). De lactatielengte is in die jaren ook toegenomen van 315 tot 344 dagen. De tussenkaltijd lag de laatste jaren gemiddeld rond de 390 dagen hetgeen niet echt hoog is te noemen bij een dergelijk productieniveau.

Fasevoeding

Op het Hoogproductiebedrijf is fasevoeding toegepast om de rantsoensamenstelling af te stemmen op de (veranderende) behoefte van de dieren. De rantsoensamenstelling kon worden gestuurd met productiegroepen (variëren basisrantsoen) en doordat gelijktijdig twee soorten krachtvoer konden worden verstrekt (zie tabel 5). Het basisrantsoen van de melkgevende dieren, bestaande uit graskuil en snijmaïs aange-

vuld met een deel van het krachtvoer en een mineralenmengsel, werd gemengd verstrekt met een voermengwagen. Aanvullend krachtvoer werd verstrekt via krachtvoerautomaten. De nieuwmelkte koeien kregen een relatief zetmeelrijk krachtvoer (startbrok) terwijl de oudmelkte koeien een relatief zetmeelarm krachtvoer kregen (standaardbrok). Het krachtvoerbruik (inclusief soya en MKS) bedroeg de laatste jaren gemiddeld 3500 kg per koe per jaar.

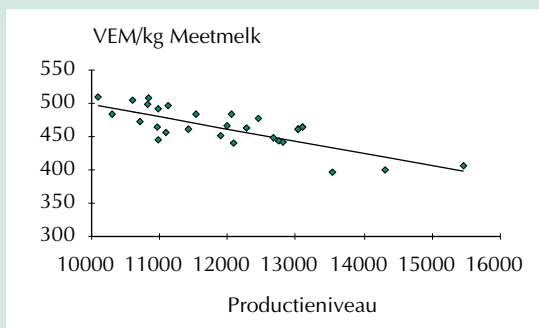
Hoogproductieve koeien efficiënt ?

Hoewel in theorie de efficiëntie op dierniveau toeneemt naarmate het productieniveau hoger is wordt dit in de praktijk niet altijd gerealiseerd. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat hoogproductieve dieren in de praktijk vaak boven de normen worden gevoerd. Voor de mineralenbenutting bleek op het Hoogproductiebedrijf dat een hoge melkproductie wel degelijk kan samengaan met een efficiënte mineralenbenutting (zie tabel 6). Een gerichte (norm)voeding speelt daarbij een cruciale rol. Zowel de stikstof- als fosforbenutting zijn in de loop der jaren toegenomen door de voeding beter af te stemmen op de behoefte van de dieren (normvoeding). Door de overmaat aan DVE en OEB in het rantsoen terug te brengen is

Tabel 6 N- en P-benutting melkkoeien op het Hoogproductiebedrijf en op De Marke

	Hoogproductiebedrijf		De Marke
	1993/94	1996/97	1996/97
Stikstof			
- DVE-dekking (%)	115	97	105
- OEB (g)	795	360	155
- N-benutting (%)	24,2	31,1	29,5
Fosfor			
- P-dekking (%)	122	98	112
- P-benutting (%)	30,2	39,2	33,5

Figuur 1 VEM per kg meetmelk (exclusief onderhoud) in relatie tot productieniveau (kg melk in 305 dagen)



van de hoogproductieve veestapel niet onder doet voor de mineralenbenutting van de veestapel op De Marke.

Binnen de hoogproductieve veestapel is ook gekeken naar de efficiëntie voor melkproductie uitgedrukt in de hoeveelheid opgenomen VEM/kg meetmelk (figuur 1). Uit de figuur blijkt dat de hoogproductieve dieren binnen de veestapel minder VEM per kg meetmelk nodig hebben gehad. De afname in conditie en gewicht was niet groter bij de hoogproductieve dieren. Dit betekent dus dat de hoogproductieve dieren binnen de veestapel efficiënter met het voer zijn omgegaan.

Conclusies

Voor het behalen van een hoge melkproductie per koe is goed ruwvoer onmisbaar. Door daarnaast de samenstelling van het krachtvoer goed af te stemmen op het ruwvoer en op de behoefte van het dier, zijn geen extreme krachtvoergiften nodig om een hoge melkproductie te bereiken. Wanneer wordt uitgegaan van normvoeding is het bovendien goed mogelijk om een efficiënte hoge melkproductie te behalen. Door het treffen van de juiste voedingsmaatregelen zijn beslist géén wondermiddelen nodig voor het behalen van een hoge melkproductie per koe.



Het krachtvoer moet goed afgestemd zijn op het (uitstekende) ruwvoer, dit is de basis voor een hoge melkproductie.

